

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-164195

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 5/243
A 6 1 B 1/04
H 0 4 N 5/335

識別記号

3 7 0

F I

H 0 4 N 5/243
A 6 1 B 1/04
H 0 4 N 5/335

3 7 0

Q

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-330439
(22) 出願日 平成9年(1997)12月1日

(71) 出願人 000000376
オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(72) 発明者 矢島 学
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72) 発明者 網川 誠
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72) 発明者 田代 秀樹
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

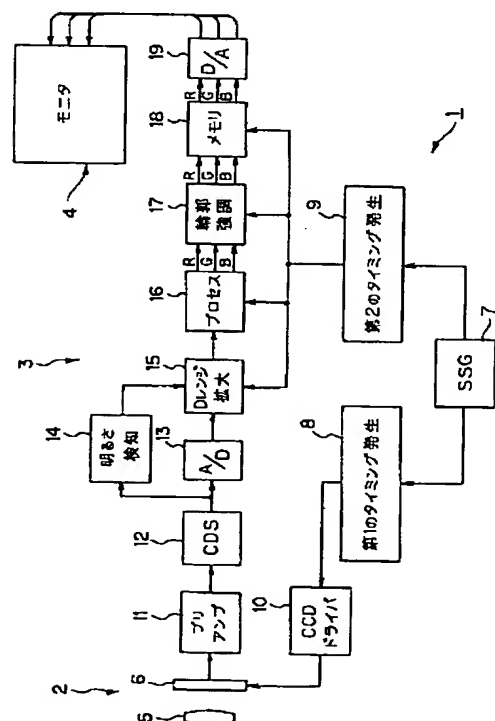
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 使用環境の違いとかユーザの選択に対応した特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像部2を構成するCCD6は低速及び高速の素子シャッタで撮像され、ダイナミックレンジの拡大を行うダイナミックレンジ拡大回路15に入力されると共に、明るさ検知回路14で検出された最大輝度レベルが基準値を越えるか否かの選択信号により、ダイナミックレンジ拡大を合成で行う関数を選択して、被写体の明るさに応じた特性のダイナミックレンジの拡大を行うようにした。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つ以上の異なる露光時間にて被写体を撮像した画像をある混合関数にて合成することによりダイナミックレンジ拡大を行う撮像装置において、複数の混合関数を格納する格納手段と、前記複数の混合関数から合成に用いる混合関数を選択する選択手段と、
 を設けたことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2つ以上の異なる露光時間で撮像した画像を混合関数で合成してダイナミックレンジを拡大する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、テレビカメラ等の撮像装置には電荷結合素子（CCD）等の固体撮像素子が広く用いられるようになった。固体撮像素子により得られるダイナミックレンジは必要とされる値より狭いため、例えば特開昭57-39673号公報では2種類の異なる輝度値の撮像信号を合成することにより、撮像信号のダイナミックレンジを拡大する撮像装置を開示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例では2種類の撮像信号を加減算する混合手段であるため、合成して得られる撮像信号の特性が制約される。また、この他の従来例では、2種類の露光時間にて撮像された画像をある混合関数で合成するものがあったが、その合成関数で合成した場合のダイナミックレンジの拡大法では、実際の使用環境とかユーザの要請を考慮したダイナミックレンジの拡大を行うことができないという問題があった。

【0004】例えば、通常の使用環境では被写体を撮像した場合の最大輝度レベルが高くなった場合にはそれに応じてその最大輝度レベル側でも飽和することなく、その輝度変化を反映できるような特性でダイナミックレンジの拡大を行うことが望まれるが従来例ではそのように被写体の明るさに応じて特性を変えたダイナミックレンジの拡大を行うことができなかった。

【0005】一方、ユーザによっては通常の使用環境とは異なり、注目する領域を鮮明に表示することを望む場合が考えられるが、従来例ではそのような特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができなかった。

【0006】本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、使用環境の違いとかユーザの選択に対応した特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができる撮像装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】2つ以上の異なる露光時間にて被写体を撮像した画像をある混合関数にて合成することによりダイナミックレンジ拡大を行う撮像装置において、複数の混合関数を格納する格納手段と、前記複

2

数の混合関数から合成に用いる混合関数を選択する選択手段と、を設け、選択手段で合成に用いる混合関数を選択することにより、実際の使用環境とかユーザの選択に応じて適切な合成関数で合成してダイナミックレンジ拡大を行うことができるようにしている。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施の形態）図1ないし図5は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の撮像装置の構成を示し、図2はダイナミックレンジ拡大回路の構成を示し、図3は低速シャッタ及び高速シャッタ及の入出力特性と混合関数を選択してダイナミックレンジの拡大を行った場合の入出力特性を示し、図4はルックアップテーブルに複数の関数が格納されていることを示し、図5は動作説明用タイミングチャートを示す。

【0009】図1に示す撮像装置1は撮像を行う撮像部2と、この撮像部2に対する信号処理を行う信号処理部3と、信号処理部3で生成された映像信号を表示するモニタ4とから構成される。撮像部2は被写体像を結ぶ撮像レンズ5と、この撮像レンズ5の結像位置に配置された固体撮像素子としてのCCD6とを有する。このCCD6は例えば光電変換部と転送部とを備えたCCDであり、また光電変換部の前には光学的に色分離するモザイクフィルタが配置されている。

【0010】信号処理部3は基準信号を発生する基準信号発生回路（SSGと略記）7を有し、このSSG7からの基準信号は第1のタイミング信号発生回路8と第2のタイミング信号発生回路9に出力され、第1のタイミング信号発生回路8のタイミング信号はCCDドライバ10に印加され、このCCDドライバ10はタイミング信号に同期してCCDドライブ信号をCCD6に印加する。

【0011】このCCDドライバ10は1フレーム期間（例えば1/30秒）に2回CCDドライブ信号を出力して異なる露光時間で撮像された2つの撮像信号を出力させる。この場合、1フレーム期間で2回撮像される一方のフィールド（但しフレーム画像）では短い露光時間（例えば1/150秒）の高速シャッタで撮像し、他方のフィールドではこれよりも長い露光時間（例えば高速シャッタの4倍の1/37.5秒）の低速シャッタで撮像され、これら2つの露光期間の合計は通常の標準的な映像信号の1フレーム期間の1/30秒となる。

【0012】そして、後述するように高速シャッタで撮像された信号（電荷）と低速シャッタで撮像された信号（電荷）とは垂直同期信号（VDと略記）に同期してそれぞれ1フィールド期間でCCDから交互に読み出される。

【0013】CCD6で光電変換され、CCD6（の転送部）から出力された撮像信号はプリアンプ11に入力

(3)

3

され、増幅された後、相関二重サンプリング回路（CDS回路と略記）12に入力され、リセットノイズ等が除去されて信号成分が抽出され、A/D変換回路13と明るさ検知回路14とに入力される。

【0014】A/D変換回路13でアナログ信号からデジタル信号に変換された後、ダイナミックレンジ拡大を行うダイナミックレンジ拡大回路（図1等ではDレンジ拡大と略記する）15に入力される。このダイナミックレンジ拡大回路15には明るさ検知回路14から出力される選択信号も入力される。

【0015】明るさ検知回路14は高速シャッタで撮像した信号から最大輝度レベルを検出する。そして、最大輝度レベルからダイナミックレンジ拡大回路15でダイナミックレンジ拡大を行う際の関数を選択する選択信号を生成する。

【0016】例えば最大輝度レベルがある基準値を越えるか否かにより、高輝度レベルでも飽和しないような特性でダイナミックレンジ拡大を行うか、それよりも低輝度レベル側で飽和しないような特性でダイナミックレンジ拡大を行うかの選択信号を出力する。

【0017】明るさ検知回路14はピーク値を検出するピーク値検出回路と比較回路とを用いて構成できる。つまり、最大輝度レベルはピーク値検出回路により構成でき、その出力を比較回路である基準値と比較した出力信号が選択信号としてダイナミックレンジ拡大回路15に入力される。

【0018】上記ダイナミックレンジ拡大回路15でダイナミックレンジが拡大された信号はプロセス回路16に入力されて色分離が行われてR、G、B信号に変換されると共に、ホワイトバランスの調整等が行われた後、輪郭強調回路17に入力される。

【0019】この輪郭強調回路17でR、G、B信号に対して輪郭強調がされた後、メモリ回路18に入力されて一旦記憶される。このメモリ18から読み出された信号はD/A変換回路19に入力され、アナログのRGB信号に変換された後、モニタ4に入力され、モニタ画面には撮像された被写体像をカラー表示する。なお、ダイナミックレンジ拡大回路15、プロセス回路16、輪郭強調回路17及びメモリ回路18には第2のタイミング発生回路9の出力信号が入力される。

【0020】図2はダイナミックレンジ拡大回路15の構成を示す。A/D変換回路14からのデジタルの撮像信号はCCD6の全面素分の記憶容量を持つメモリ21に一旦記憶されると共に、第2のタイミング信号発生回路9からのフィールド判別信号により切り換えられるセレクト回路22A、22Bを介して第1のルックアップテーブル（LUTと略記）23Aと、第2のLUT23Bとに入力される。

【0021】また、メモリ21から読み出された信号もセレクト回路22A、22Bを介して第1のLUT23

4

Aと、第2のLUT23Bとに入力される。これら第1のLUT23Aと、第2のLUT23Bとには明るさ検知回路15からの明るさ検知による選択信号も入力され、この選択信号により第1のLUT23Aと、第2のLUT23Bに格納され、ダイナミックレンジを拡大する複数の合成関数から実際に使用する合成関数を決定する。

【0022】第1のLUT23Aと、第2のLUT23Bから読み出された信号は加算回路24に入力されて加算された後、補間回路25に入力され、補間処理された後、ダイナミックレンジ拡大回路15の出力信号となり、次段のプロセス回路16に入力されて色分離などが行われる。

【0023】図3は明るさ検知回路14から出力される選択信号により、選択された混合関数により異なる出力特性のダイナミックレンジ拡大が行われる様子を示す。

【0024】低速シャッタで撮像した場合には入射光量に対してCCD出力は大きな傾きで増大し、飽和レベルCsatになると一定の出力となる特性S1を示し、これに対して高速シャッタで撮像した場合には入射光量に対してCCD出力は小さな傾きで増大する特性Ssを示す。

【0025】そして、これらの特性S1、Ssで撮像された画像データを第1のLUT23A及び第2のLUT23Bを通して重み付け等してダイナミックレンジの拡大を行うことができるが、本実施の形態では選択信号によりダイナミックレンジ拡大を行う関数を選択する。そして、選択された関数により2つの特性S1、Ssを合成することにより、例えば1点鎖線と2点鎖線で示す出力特性A、Bでダイナミックレンジの拡大を行うことができるようにしている。

【0026】例えば、検出される最大輝度レベルが高い場合には、低輝度側では（入力に対する出力を）抑圧し、高輝度側でも飽和しないでその輝度変化を反映する表示を行うことができる特性Bでダイナミックレンジの拡大を行い、検出される最大輝度レベルが低い場合には、高輝度側では抑圧し、低輝度側での輝度変化を反映する表示を行うことができる特性Aでダイナミックレンジの拡大を行う。

【0027】本実施の形態では第1のLUT23A及び第2のLUT23Bは、ダイナミックレンジ拡大を行う複数の混合関数を格納しており、図4は第1のLUT23Aと、第2のLUT23Bに格納されている関数データを示す。

【0028】第1のLUT23A及び第2のLUT23Bは例えば9ビットのアドレスを有し、下位側の8ビットのアドレス000～0FFには関数F0とG0とが配置され、上位側の8ビットのアドレス100～1FFには関数F1とG1とが配置されている。

(4)

5

【0029】下位側の8ビットのアドレス端子に、A/D変換回路13を経た信号或いはメモリ21から読み出された信号が印加され、最上位アドレス端子には明るさ検知回路14からの選択信号が印加される。そして、選択信号に応じて、ダイナミックレンジ拡大を行う複数の関数を選択する。

【0030】例えば、選択信号が“L”或いは0の場合には関数F0或いはG0のデータが読み出され、その場合には図3の特性Aで示す特性になり、選択信号が“H”或いは1の場合には関数F1或いはG1のデータが読み出され、その場合には図3の特性Bで示す特性になる。

【0031】次に本実施の形態の動作を図5のタイミングチャートを参照して説明する。図5(A)に示すように短い露光時間SIと長い露光時間LI(I=1, 2, ...)でCCDドライバ10はCCD6に図5(B)に示す信号読出パルスRSI、RLIを印加することにより、CCD6の光電変換部で光電変換されて蓄積された信号電荷をCCD6の転送部に転送する。

【0032】転送部に転送された信号電荷は短い露光時間SIで撮像されたものの場合には図5(D)に示す次の垂直同期信号VDに同期して読み出しの転送信号が1フィールド期間かけて印加され、図5(C)に示すCCD出力CSIとして図5(F)に示すようにメモリ21に記憶されると共に、セクタ回路22Aを介して第1のLUT23Aに印加される。

【0033】また、転送部に転送された信号電荷で長い露光時間LIで撮像されたものの場合には読出パルスRLIの直後の垂直同期信号VDに同期して読み出しの転送信号が1フィールド期間かけて印加され、図5(C)に示すCCD出力CLIとして図6(F)に示すようにメモリ21に記憶されると共に、セクタ回路22Bを介して第2のLUT23Bに印加される。

【0034】セクタ22回路A、22Bは第2のタイミング信号発生回路9から出力される図5(E)に示すフィールド判別信号により切り換えられ、例えばフィールド判別信号が“H”の場合には図2に示すように接点aが選択され、第1のLUT23AにはCCD出力CSIが印加され、第2のLUT23Bにはその前のフレーム期間で撮像され、メモリ21に記憶された信号、つまりCCD出力CLI-1が印加される。

【0035】また、フィールド判別信号が“L”の場合には接点bが選択され、第1のLUT23Aにはメモリ21から読み出されたCCD出力CSIが印加され、第2のLUT23BにはCCD出力CLIが印加される。

【0036】なお、説明を単純化するために、図2では実線で示すようにセクタ回路22A、22Bの出力はそれぞれ第1のLUT23A及び第2のLUT23Bに入力されるように示しているが、図2の点線でも示すように第1のLUT23A及び第2のLUT23Bにそれ

6

ぞれ入力されるようにしても良い。

【0037】なお、この場合には、関数F0、G0等はF0(SI, LI)、G0(SI, LI)のように短い露光時間SIと長い露光時間LIで撮像された画像の関数となる。このように第1のLUT23A及び第2のLUT23Bにそれぞれ2つの信号を入力した場合には、より細かい合成を行うことができるようになる。

【0038】2つの信号を共に入力する場合には、ビット数が大幅に大きくなるので、例えばそれぞれの信号の上位側の一部のビットのみを入力することにより、第1のLUT23A及び第2のLUT23Bとしてあまり大きくないROMを使用できるようにしても良い。

【0039】例えば図5(K)に示すように選択信号が“L”の場合には図5(H)に示すように第1のLUT23Aは関数F0が選択使用され、また図5(I)に示すように第2のLUT23Bは関数G0が選択使用される。そして、この場合には加算回路24で加算されて、図5(J)に示す加算出力H、つまり混合関数HはF0+G0となり、図3の特性Aでダイナミックレンジの拡大を行う。

【0040】また、選択信号が“H”の場合には第1のLUT23Aは関数F1が選択使用され、第2のLUT23Bは関数G1が選択使用される。そして、この場合には加算回路24で加算されて、混合関数HはF1+G1となり、図3の特性Bでダイナミックレンジの拡大を行う。

【0041】このように被写体の最大輝度レベルが高い場合には、高い輝度レベル側でも被写体の輝度変化を反映するような特性でダイナミックレンジの拡大を行い、最大輝度レベルが低い場合には、低い輝度レベル側で被写体の輝度変化を反映するような特性でダイナミックレンジの拡大を行う。従って、本実施の形態によれば、実際の使用環境(或いは撮像環境)に応じてその環境に適した特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができる。

【0042】図6は第1の実施の形態の変形例におけるダイナミックレンジ拡大回路15'の構成を示す。この変形例は図2のダイナミックレンジ拡大回路15において、明るさ検知回路14からの選択信号とユーザによりマニュアルで選択する選択スイッチ27からの選択指示信号とがセクタ回路28を介して第1のLUT23Aと第2のLUT23Bとに印加できるようにしている。

【0043】セクタ28は例えば手動で切換ができ、明るさ検知回路14からの選択信号を選択する状態に設定することもできるし、ユーザが選択できる選択スイッチ27からの選択指示信号を選択する状態に設定することもできる。

【0044】また、この変形例では第1のLUT23A'と第2のLUT23B'とは多数の関数F0、F1、F2、…とG0、G1、G2、…で構成され、これ

(5)

7

ら多数の関数F0, F1, F2, …とG0, G1, G2, …から実際に使用する関数を選択できるようにしている。

【0045】そして、これらの関数を選択することにより、例えば図7に示すように異なる特性A, B, C, D等でダイナミックレンジの拡大を行うことができるようにしている。

【0046】なお、この変形例では3つ（或いは3組）以上の関数を選択できるようにしているので、選択信号は2ビット以上のデジタル信号となる。そして、この場合には、明るさ検知回路14は高速シャッタで撮像した信号から最大輝度レベルと最小輝度レベルとを検出する。そして、これら最大輝度レベルと最小輝度レベルとがそれぞれ高輝度側及び低輝度側の基準値以上であるか否かの選択信号を生成する。

【0047】例えば最大輝度レベルが高いと高輝度側に重点をおいてダイナミックレンジ拡大を行い、逆に最大輝度レベルが低いと第1低輝度側に重点をおいてダイナミックレンジ拡大を行い、さらに最小輝度レベルが高いと低輝度側を抑圧し、逆に最小輝度レベルが低いと低輝度側を抑圧しないようにしてダイナミックレンジの拡大を行うように関数を選択する。

【0048】より具体的には、例えば最大輝度レベルが高く、かつ最小輝度レベルが低いと、高輝度側及び低輝度側に重点をおいてダイナミックレンジ拡大を行う。このため、図7の特性Dに示すように中間輝度部分を抑圧して、高輝度側及び低輝度側に重点をおいたダイナミックレンジ拡大を行う。

【0049】また、例えば最大輝度レベルが低く、かつ最小輝度レベルが低いと、高輝度側を抑圧し、低輝度側に重点をおいてダイナミックレンジ拡大を行う。このため、図7の特性Aに示すように高輝度側を抑圧して、低輝度側に重点をおいたダイナミックレンジ拡大を行う。

【0050】その他は第1の実施の形態と同様である。この変形例によれば、明るさ検知回路14により検知される明るさにより、その明るさの場合に適した混合関数でダイナミックレンジの拡大を行うことができる。

【0051】また、ユーザは明るさ検知で選択される特性とは異なる着目する部分に重点をおいた特性でダイナミックレンジの拡大等を行うことができる。例えば、通常の画像において、特に暗い部分を重点においてその輝度変化を観察したいような場合には、図7の特性Cに相当する関数を選択することにより、その暗い部分の輝度変化を反映し、高輝度側を抑圧した状態でのダイナミックレンジ拡大を行う。

【0052】（第2の実施の形態）次に本発明の第2の実施の形態を図8を参照して説明する。図8は第2の実施の形態におけるダイナミックレンジ拡大回路29を示す。このダイナミックレンジ拡大回路29は図2のダイナミックレンジ拡大回路15において、切換スイッチ2

8

2A, 22Bの出力信号はCPU30に入力される。

【0053】また、このCPU30には明るさ検知回路14からの選択信号も入力される。このCPU30は図4の関数を備え、図2の場合と同様にセレクト回路22A, 22Bは第2のタイミング発生回路9からのフィールド判別信号に従い、高速/低速シャッタに応じて切り換えられ、CPU30に信号を送る。

【0054】また、前述の明るさ検知回路14からの選択信号を受け取り、CPU30は関数を選択する。そして、選択された関数にてCCD出力を変換し、加算回路24で加算してダイナミックレンジ拡大を行い、その後

に次段のプロセス回路16に出力する。

【0055】本実施の形態は第1の実施の形態と同様の効果を有する。なお、CPU30の代わりにデジタルシグナルプロセッサ(DSP)により、高速の演算を行うことにより、同様の機能を実現しても良い。

【0056】（第3の実施の形態）次に本発明の第3の実施の形態を図9を参照して説明する。図9は第3の実施の形態の内視鏡撮像装置31を示す。本実施の形態は照明に用いる光源を検出する光源検出手段を設け、この手段により光源の特性に応じて、ダイナミックレンジを拡大する関数を選択することにより、選択しない場合よりもより適切な特性でダイナミックレンジ拡大を行うものである。

【0057】この内視鏡撮像装置31は撮像部を備えた内視鏡32と、撮像部に対する信号処理を行うビデオプロセッサ33と、内視鏡32に照明光を供給する光源装置34と、ビデオプロセッサ33から出力される標準的な映像信号を表示するモニタ35とから構成される。

【0058】内視鏡32は細長の挿入部36と、この挿入部36の後端に形成された太幅の操作部37とこの操作部37から延出されたユニバーサルコード38とを有し、ユニバーサルコード38の信号コネクタ39Aはビデオプロセッサ33に着脱自在で接続され、この信号コネクタ39Aから延出されたライトガイドケーブルの端部のライトガイドコネクタ39Bは光源装置34に着脱自在で接続される。

【0059】光源装置34は光源としてのランプ41を有し、このランプ41の光はコンデンサレンズ42で集光されてライトガイド43の後端面（入射端面）に照射され、このライトガイド43により伝送された照明光は挿入部の先端部のライトガイド先端面から出射され、体腔内の患部等の被写体を照明する。照明された被写体は挿入部36の先端部に設けた対物レンズ45によりその結像位置に配置されたCCD46に結像される。

【0060】また、光源装置34にはその光源装置34に使用されているランプ41の種類により、その発光特性に対応してそれを識別できるような抵抗値に設定した光源識別用抵抗47が設けられ、この光源識別用抵抗47による光源検出信号はケーブル48により、ビデオプ

9

ロセッサ33の光源検出回路49（図10参照）に入力される。

【0061】より具体的には光源装置34のランプ41としてはハロゲンランプと、キセノンランプが一般的に使用される。ハロゲンランプと、キセノンランプとでは色温度が異なり、従って使用されるランプの種類が異なると、輝度レベルが異なり、飽和レベルも異なる。

【0062】このため、本実施の形態では使用するランプの種類に応じて、ダイナミックレンジの拡大を行う関数を選択することにより、選択しない場合よりもそのランプに適したダイナミックレンジ拡大を行うようにする。

【0063】図10は内視鏡撮像装置31の電気系の構成を示す。図10の内視鏡撮像装置31は図1において、ダイナミックレンジ拡大回路15には明るさ検出回路14の代わりに光源検出回路49から出力される光源選択信号が入力されるようになっている。

【0064】また、図11に示すようにダイナミックレンジ拡大回路15は図2と同様の構成であり、第1及び第2のLUT23A、23Bには光源検出回路49の光源選択信号が入力される。なお、第1及び第2のLUT23A、23Bに格納された関数データはランプの種類に応じて、そのランプの場合に適したダイナミックレンジの拡大を行う特性のものに設定している。

【0065】本実施の形態によれば、光源装置34としてランプ41の種類が異なるものを使用しても、そのランプの特性に適した状態でダイナミックレンジの拡大を行うことができる。

【0066】本実施の形態はランプ41の種類に応じて光源識別用抵抗47を用意し、その光源識別用抵抗47の抵抗値を検出することにより、ダイナミックレンジの拡大を行う関数を選択するようにしているが、撮像手段で撮像された信号から実際に使用されている光源の種類を判別し、その判別した信号でダイナミックレンジの拡大を行う関数を選択するようにしても良い。図12はそのような場合の1例を示す。

【0067】図12はホワイトバランス調整回路51の構成を示す。この場合にはプロセス回路16の後にダイナミックレンジ拡大回路52が設けられ、プロセス回路16内のマトリクス回路53で分離されたR、G、B信号のR、B信号はホワイトバランス調整回路51における乗算器54R、54Bにそれぞれ入力される。

【0068】また、R、G、B信号は平均値検出回路55に入力され、各平均値がCPU56に入力され、CPU56はこれらの平均値がホワイトバランスするように乗算器54R、54Bに入力される乗算係数を調整してR、Bの出力ゲインを調整する。

【0069】また、CPU56は平均値出力から光源判別信号を出力する。このような構成にすることにより、白い被写体を撮像してホワイトバラスを行う場合、マト

(6)

10

リクス回路53から出力されるR、G、B信号は平均値検出回路55に入力され、各平均値がCPU56に入力され、CPU56はこれらの平均値がホワイトバランスするように乗算器54R、54Bに入力される乗算係数を調整してR、Bの出力ゲインを調整する。

【0070】また、CPU56はこの場合の乗算器54R、54Bにそれぞれ入力される乗算係数を比較し、その比較から実際に使用されているランプ41を判別する。より具体的には、乗算器54Rへの乗算係数（57Rとする）と、乗算器54Bへの乗算係数（57Bとする）とを比較し、乗算係数57Rが大きい場合にはキセノンランプと判断し、乗算係数57Bが大きい場合にはハロゲンランプと判断する光源判別信号をダイナミックレンジ拡大回路52に出力する。

【0071】そして、判別したランプに適した特性でダイナミックレンジの拡大を行うようにする。この変形例によれば、光源識別用手段を必要とすることなく、光源の種類を判別してその判別した光源に適した特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができる。

【0072】なお、図12のマトリクス回路53のように色分離した信号を生成する手段の後に、ダイナミックレンジ拡大回路52を設ける場合には、各信号毎にダイナミックレンジの拡大を行うことが必要となる。このため、第1ないし第3の実施の形態では色分離した信号を生成する前段側にダイナミックレンジの拡大を行うようにして、1つで済む（共通利用する）ようにしている。

【0073】（第4の実施の形態）次に本発明の第4の実施の形態を説明する。本実施の形態は実際に使用される撮像素子に応じてその撮像素子の特性に適したダイナミックレンジ拡大を行うようにしたものである。

【0074】図13は第4の実施の形態の内視鏡撮像装置61の構成を示す。この内視鏡撮像装置61は図10において、光源検出手段を設けなくて、内視鏡32に使用されているCCD46を識別するための識別用手段として例えばコネクタ39AにはCCD判別用の抵抗62が設けてあり、コネクタ39Aをビデオプロセッサ33に接続すると、ビデオプロセッサ33内のCCD判別回路63（図14参照）がそのCCD46を判別するようにしている。

【0075】図14はこの内視鏡撮像装置61の電気系の構成を示す。この内視鏡撮像装置61は図10において、光源検出回路49の出力がダイナミックレンジ拡大回路15に入力される部分が異なる。

【0076】つまり、CCD判別回路63で検出された判別信号はタイミング発生回路8、9に入力され、判別されたCCD46に対応した信号を発生したり、信号処理できるようにすると共に、この判別信号はダイナミックレンジ拡大回路65に入力され、判別されたCCD46に適した特性でダイナミックレンジ拡大を行うように関数を選択する。

(7)

11

【0077】図15に示すように本実施の形態におけるダイナミックレンジ拡大回路65では第1及び第2のLUT23A、23BにはCCD判別信号が入力され、このCCD判別信号でダイナミックレンジ拡大を行う関数を選択する。

【0078】図16は特性が異なる2つのCCD(46、46'とする)でそれぞれ速いシャッタ速度で撮像した場合の特性 S_s 、 S_s' 及び遅いシャッタ速度で撮像した場合の特性 S_l 、 S_l' を示す。また、特性Eはある条件の場合における理想的な特性を示す。

【0079】つまり、同じ照明条件の下でも種類が異なるCCD46、46'で撮像するとその感度等の特性が一般的に異なるので、その入出力特性が異なる。

【0080】このような場合には、特性Eのようなダイナミックレンジ拡大を行おうとしても、一方のCCD46の場合には実現できても、これと異なる種類のCCD46'の場合には異なる特性になってしまう。

【0081】このため、本実施の形態ではCCD判別信号により、合成する関数を選択することにより、理想値に近い特性でダイナミックレンジ拡大を行うことができるようにしている。

【0082】本実施の形態によれば、撮像素子が異なる場合でも、合成に用いる関数を選択することにより、望ましいと考えられるような特性でダイナミックレンジの拡大を行うことができる。

【0083】なお、図16では撮像時間(露光時間)も種類が異なるCCD46、46'の特性に合わせて異なるように設定しているが、これに限定されるものではない。例えば、露光時間は変えないで合成に用いる関数を選択することにより、理想に近い特性に合わせる(近似させる)ようにしても良い。また、場合によっては露光時間をCCDの特性に応じて可変設定して、合成に用いる関数を同じの場合でも理想値に近い特性に合わせるようにしても良い。

【0084】なお、上述の説明では例えば1フレーム等の所定の期間に2つの異なる露出時間で撮像する場合で説明したが、3つ以上の異なる露出時間で撮像する場合にも同様に適用できる。

【0085】また、上述の各実施の形態等において、例えば撮像面における複数の領域における輝度分布(明るさ分布)を検出する検出手段を設け、ユーザの選択により、選択された領域での輝度分布を考慮した特性でダイナミックレンジの拡大を行うようにしても良い。

【0086】例えば、撮像面の中央領域を選択(指定)した場合には、その領域での輝度分布を考慮してその最大輝度レベルから最小輝度レベルまでを反映するような特性(その特性例は例えば図7のもの)でダイナミックレンジの拡大を行う関数を選択するようにしても良い。なお、上述した実施の形態等を部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

12

【0087】[付記]

1. 2つ以上の異なる露光時間にて被写体を撮像した画像をある混合関数にて合成するダイナミックレンジ拡大を行う撮像装置において、複数の混合関数を格納する格納手段と、前記複数の混合関数から合成に用いる混合関数を選択する選択手段と、を設けたことを特徴とする撮像装置。

【0088】2. 付記1において、前記選択手段は被写体の明るさを検出する明るさ検出手段を有し、該明るさ検出手段の出力により合成を行う混合関数を選択する。

3. 付記1において、さらに被写体を照明する光源を有し、前記選択手段は前記光源の種類を検出する検出手段を有し、該検出手段の出力により合成を行う混合関数を選択する。

【0089】4. 付記1において、前記選択手段は被写体を撮像する撮像素子の種類を検出する検出手段を有し、該検出手段の出力により合成を行う混合関数を選択する。

5. 付記1において、前記選択手段は被写体を撮像する撮像素子の種類を検出する検出手段を有し、該検出手段の出力により露光時間を選択する。

【0090】6. 2つ以上の異なる露光時間にて撮像した画像をある混合関数にて合成するダイナミックレンジ拡大において、複数の混合関数を格納する格納手段と、使用される撮像素子を検出する検出手段と、異なった撮像素子を使用した場合、前記検出手段の出力により撮像素子の露光時間の選択または、合成を行う混合関数の選択のうち一方または両方を行うことを特徴とする撮像装置。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、2つ以上の異なる露光時間にて被写体を撮像した画像をある混合関数にて合成することによりダイナミックレンジ拡大を行う撮像装置において、複数の混合関数を格納する格納手段と、前記複数の混合関数から合成に用いる混合関数を選択する選択手段と、を設けているので、選択手段で合成に用いる混合関数を選択することにより、実際の使用環境とかユーザの選択に応じて適切な合成関数で合成してダイナミックレンジ拡大を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】ダイナミックレンジ拡大回路の構成を示すブロック図。

【図3】低速シャッタ及び高速シャッタ及の入出力特性と混合関数を選択してダイナミックレンジの拡大を行った場合の入出力特性を示す図。

【図4】ルックアップテーブルに複数の関数が格納されていることを示す図。

(8)

13

【図5】動作説明用タイミングチャートを示す図。

【図6】第1の実施の形態の変形例におけるダイナミックレンジ拡大回路の構成を示すブロック図。

【図7】変形例における選択できるダイナミックレンジの拡大を行う特性を選択できることを示す図。

【図8】本発明の第2の実施の形態におけるダイナミックレンジ拡大回路の構成を示すブロック図。

【図9】本発明の第3の実施の形態の内視鏡撮像装置の構成を示す図。

【図10】第3の実施の形態の電気系の構成を示すブロック図。

【図11】ダイナミックレンジ拡大回路の構成を示すブロック図。

【図12】プロセス回路内のホワイトバランス調整回路の構成を示すブロック図。

【図13】本発明の第4の実施の形態の内視鏡撮像装置の構成を示す図。

【図14】第4の実施の形態の電気系の構成を示すブロック図。

【図15】ダイナミックレンジ拡大回路の構成を示すブロック図。

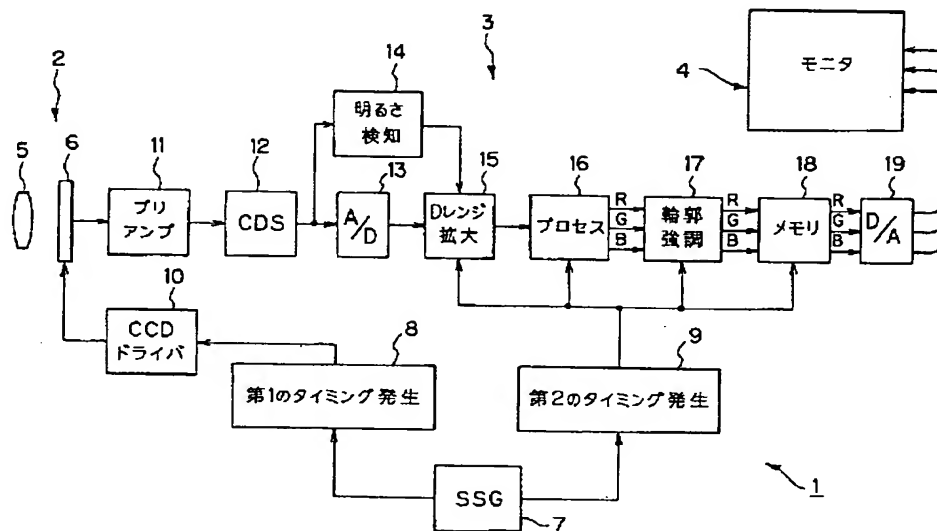
14

【図16】CCDの特性が異なる場合の入出力特性と合成された場合の理想値に近い特性のものを示す図。

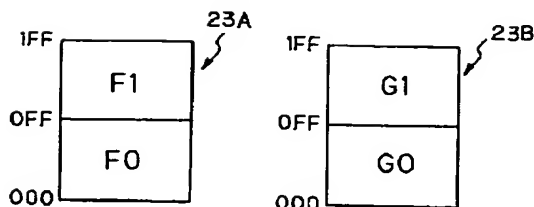
【符号の説明】

- 1…撮像装置
- 2…撮像部
- 3…信号処理部
- 4…モニタ
- 5…撮像レンズ
- 6…CCD
- 7…SSG
- 8, 9…タイミング発生回路
- 10…CCDドライバ
- 14…明るさ検出回路
- 15…ダイナミックレンジ拡大回路
- 16…プロセス回路
- 17…輪郭強調回路
- 21…メモリ
- 22A, 22B…セクタ
- 23A, 23B…LUT
- 24…加算回路
- 25…補間回路

【図1】

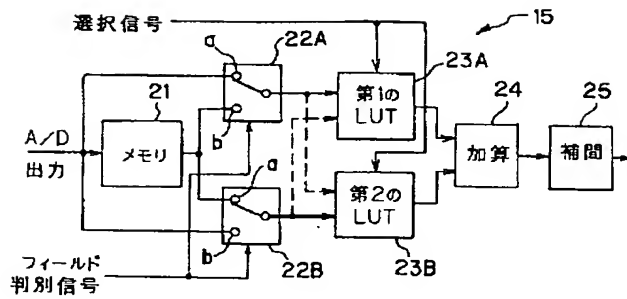


【図4】

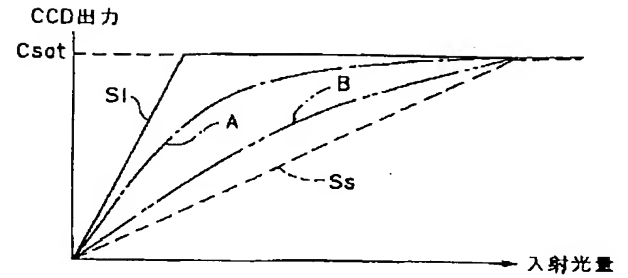


(9)

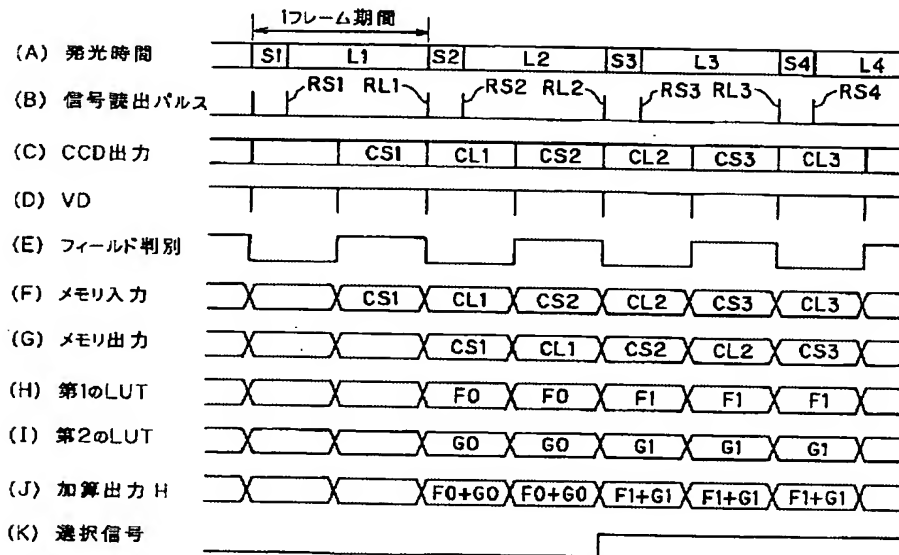
【図2】



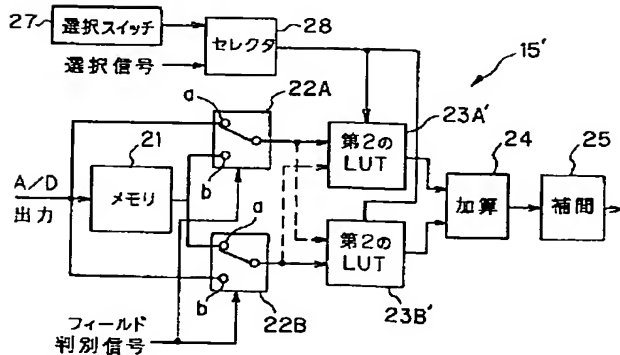
【図3】



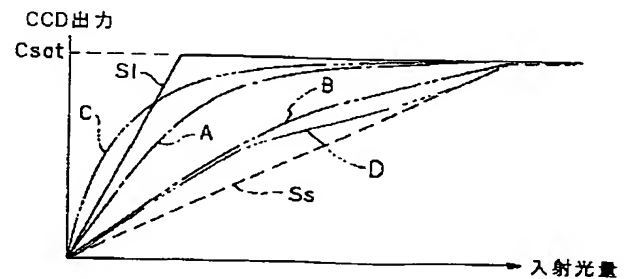
【図5】



【図6】

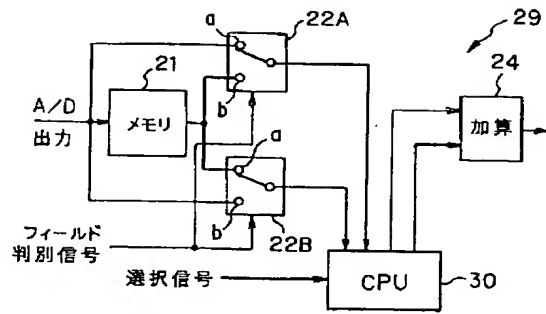


【図7】

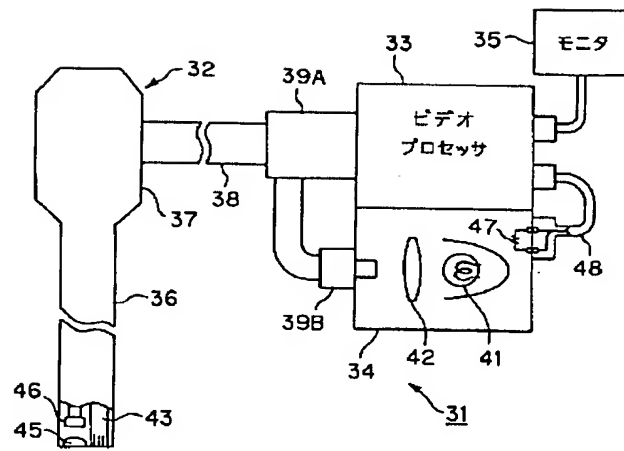


(10)

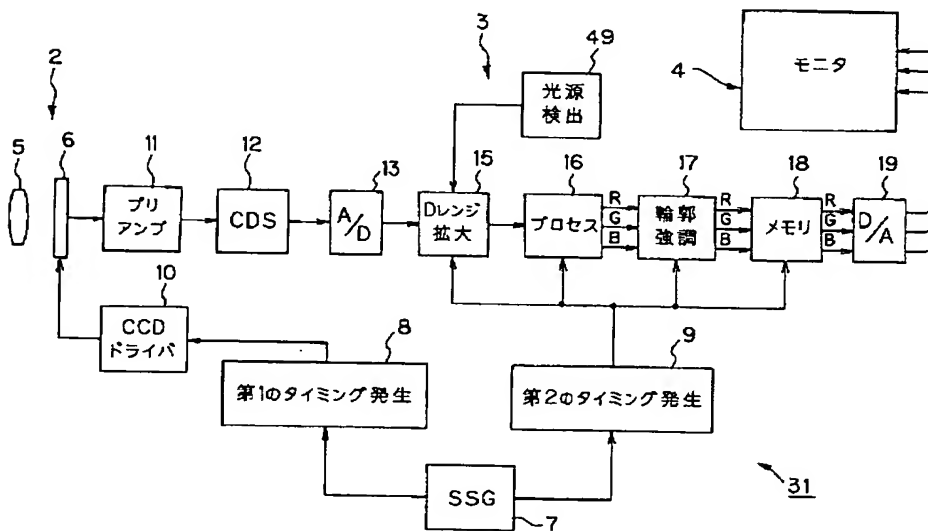
【図8】



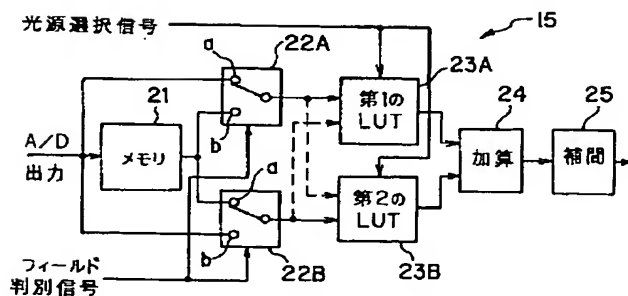
【図9】



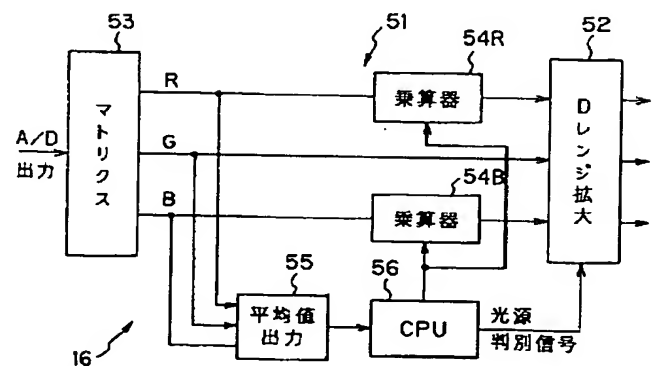
【図10】



【図11】

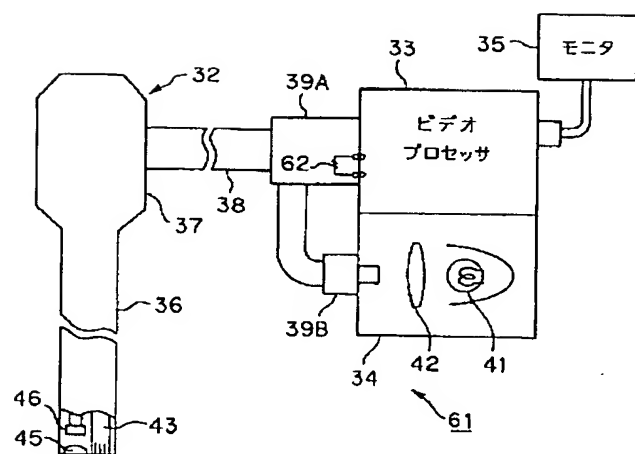


【図12】

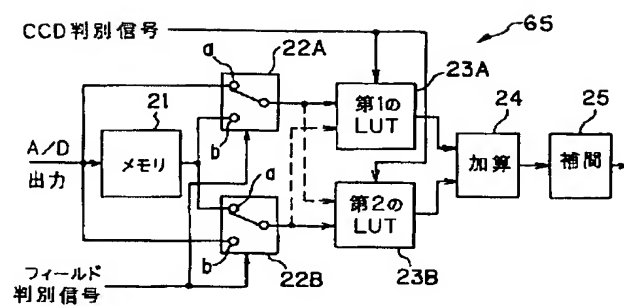


(11)

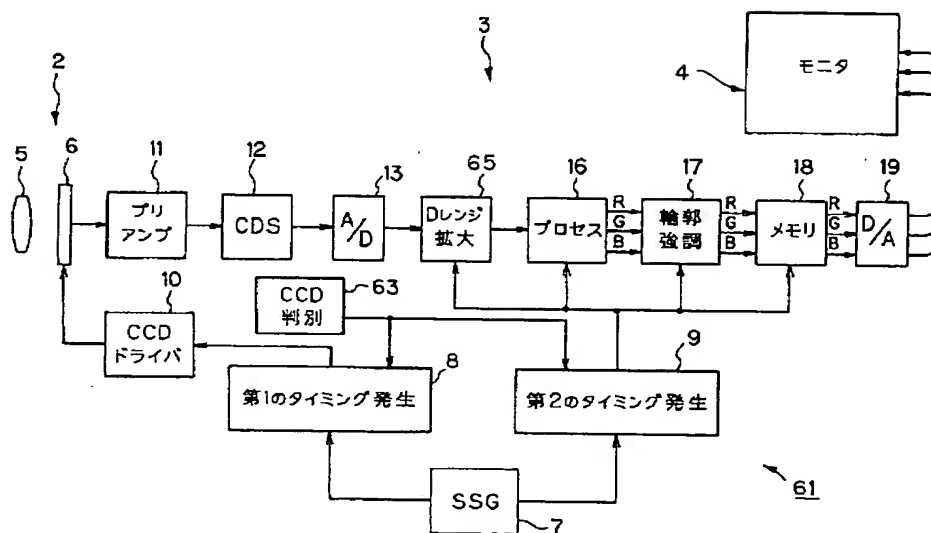
【図13】



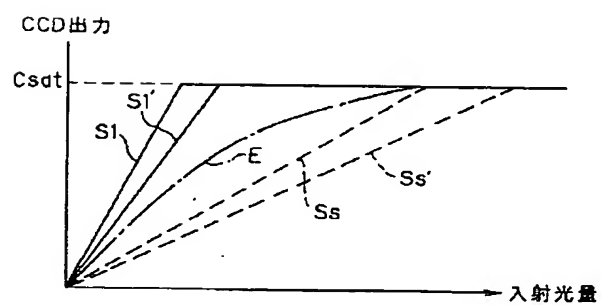
【図15】



【図14】



【図16】



(12)

フロントページの続き

(72)発明者 望田 明彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小笠原 弘太郎
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 斉藤 克行
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 草村 登
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 山下 真司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 上 邦彰
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 大野 渉
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内